

3.50h475017
#3 1079-99
Priority Paper
PATENT
P55792

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

YOUNG-HO CHO

Serial No.: *to be assigned*

Examiner: *to be assigned*

Filed: 25 August 1999

Art Unit: *to be assigned*

For: METHOD FOR TRANSFERRING CALL IN AN AUTOMATIC SWITCHBOARD

Jc525 U.S. PTO
09/302681
08/25/99

CLAIM OF PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. §119


Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 34480/1998 (filed in Korea on 25 August 1998, and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 25 August 1999), is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,


Robert E. Bushnell
Reg. No.: 27,774
Attorney for the Applicant

Suite 300, 1522 "K" Street, N.W.
Washington, D.C. 20005
(202) 638-5740

Folio: P55792
Date: 25 August 1999
I.D.: REB/kf

BEST AVAILABLE COPY

10525 U.S. PTO

09/302681



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

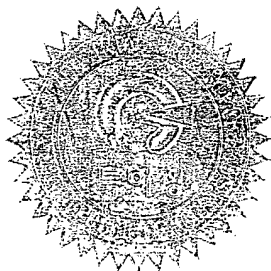
This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제34480호
Application Number

출원년월일 : 1998년 8월 25일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

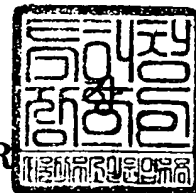
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



1999 년 5 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-034480

【출원일자】 1998/08/25

【국제특허분류】 H04M

【발명의 국문명칭】 전자식 교환기의 가입자 정합회로

【발명의 영문명칭】 SUBSCRIBER LINE INTERFACE CIRCUIT OF EXCHANGE SYSTEM

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이건주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가 110-2

【발명자】

【국문성명】 조영호

【영문성명】 CH0, Young Ho

【주민등록번호】 640122-1818714

【우편번호】 730-030

【주소】 경상북도 구미시 공단동 259

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【심사청구】 특허법 제60조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다.

대리인

이건주 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 16 면

29,000 원

【가산출원료】 0 면

0 원

【우선권주장료】 0 건

0 원

【심사청구료】 11 항

461,000 원

【합계】 490,000 원

- 【첨부서류】
1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통
 2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통
 3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

본 발명은 교환기와 가입자간에 통화를 하도록 송수신데이터를 정합하는 가입자 정합회로에 관한 것이다.

전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로에 있어서 기존의 트랜스포머나 SLIC를 사용하여 가입자 정합을 하던 것을 개별부품을 이용하여 하이브리드 가입자 정합회로를 구현하여 주변부품을 간소화하고 외부충격에 강한 가입자 정합회로를 제공한다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

전자식 교환기의 가입자 정합회로

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 가입자 정합회로도

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 DC바이어스 등가회로도

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 전자식 교환기의 가입자 정합회로에 관한 것으로, 특히 교환기와 가입자간에 통화를 하도록 송수신데이터를 정합하는 가입자 정합회로에 관한 것이다.

일반적으로 교환기에서는 아날로그 가입자와 정합을 하기 위한 가입자 정합회로의 기능은 통화전류 공급기능, 가입자 상태 감시기능, 호출신호 공급기능(링공급기능) 및 검출기능, 2선/4선 상호변환 기능등이 필요하다. 통화전류공급기능은 가입자 전화기가 동작하기 위한 전류를 공급하고 이 전류의 변화량을 감지하여 가입자가 수화기를 전화기에 올려 놓았는지(HOOK ON) 아니면 수화기를 들고 통화를 시도하려는지(HOOK OFF)상태를 감시한다. 또한 통화전류 공급기능은 최대 통화 전류제한 기능이 함께 수행되는데 이는 근거리 가입자에게 공급되는 통화전류가 필요이상으로 과다 공급되어 전력 소모하는 것을 방지한다. 2/4선 상호변환 기능은 가

입자 선로가 2선이기 때문에 교환기 내부 또는 전송로에서 전송되어진 4선신호를 2선신호로 변환하고, 가입자 전화기로부터 전송되어진 2선 음성신호를 4선신호 변환하여 전송하는 역할을 수행한다.

이러한 아나로그 가입자 정합회로는 트랜스포머를 이용하는 방법이 있으나 이는 부피가 크고 통화전류로 인한 자기포화 문제 때문에 고집적화 및 소형화 추세에 적응하기 어려워 사용이 줄고 있다. 그러므로 고집적화 및 소형화 추세에 적응하기 위한 가입자 정합회로는 SLIC IC로 집적화 하였다. 이러한 집적화한 SLIC IC를 이용한 가입자 정합회로가 본원출원인에 의해 특허출원된 1994년 40809호에 개시되어 있다. 그런데 특허출원 1994년 40809호에 개시되어 있는 SLIC IC를 이용한 가입자 정합회로는 하나의 반도체 칩에 모든 회로를 집적화하여 구성되므로 트랜스포머에 비하여 낙뢰등 외부적인 충격에 상대적으로 취약하다. 이를 극복하기 위해 보호보자를 필요로 하며, 그리고 가입자 정합기능을 수행하기 위해 주변부품들이 많이 필요로 하므로 고장발생 가능성이 증대되는 문제가 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 주변부품을 간소화하고 외부충격에 강한 하이브리드 가입자 정합회로를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 가입자 정합회로도이다.

전류를 공급하기 위한 트랜지스터 Q1, Q2와, 최대전류를 제한하기 위한 트랜

지스터 Q3,Q4와, 최대전류 제한 기능을 수행하기 위한 전류귀환 및 선로에 흐르는 통화전류를 전압으로 검출하기 위한 전류 감시용 저항 R1, R2와, 상기 트랜지스터 Q1,Q2의 포화를 방지하기 위한 저항 R3,R4와 최대전류의 임계치를 결정하고 상기 트랜지스터 Q1,Q2가 항상 동작영역에 있도록 하기 위한 바이어스 저항 R5,R6,R7과, 선로부하가 없을 때 트랜지스터 Q1,Q2가 포화가 되는 것을 방지하기 위해 바이어스 전류를 공급하는 더미부하저항 R8과, 상기 트랜지스터 Q1,Q2가 통화전류(I_L)에 의해 열이 발생하여 최대전류 제한 임계전류값이 변동하여 과열되는 것을 방지하기 위한 온도보상용 다이오드 D1,D2와, 통화를 위한 DC전류공급에 잡음이 발생하거나 유기되어 통화에 악영향을 주는 것을 방지하기 위한 바이패스 캐패시터 C1,C2,C3,C4와, DC통화 전류에 수신된 음성신호(AC)신호를 증첩시키기 위한 캐패시터 C5,C6와, 선로특성 임피던스와 정합하기 위한 복합임피던스 ZL1,ZL2와, 음성신호를 입력하여 증폭 출력하는 증폭기 AMP1,AMP2와, 선로의 과전압으로부터 음성신호를 증폭하는 증폭기 AMP1,AMP2를 보호하기 위한 보호소자 CR1,CR2와, 상기 저항 R1을 통해 흐르는 통화전류를 옹크오프상태를 검출하기 위한 입력전류로 변환하는 저항 R11과, 상기 저항 R11을 통해 입력되는 신호를 반전증폭 출력하는 증폭기 AMP3와, 상기 저항 R11을 통해 입력되는 신호의 증폭도를 결정하는 저항 R13과, 상기 증폭기 AMP3로부터 반전 증폭된 신호의 레벨을 변환하는 트랜지스터 Q6과, 호출신호공급중에 수화기를 옹크오프하였을 때 링트립 전압을 검출하기 위한 저항 R10과, 상기 저항 R10에 의해 검출한 전압을 링트립 전류로 변환하는 저항 R12와, 상기 링트립전류에 포함된 AC리플성분을 제거하기 위해 AC증폭도를 대폭 낮추어 주기위해 연산증폭기

AMP3를 저역통과필터로 만들어 주기위한 캐패시터 C7과, 상기 링전류 공급상태에서 연산증폭기 AMP3가 저역통과필터로 동작하도록 해주는 전계효과 트랜지스터 FET1로 구성되어 있다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 DC바이어스 등가회로도이다.

상술한 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 동작을 상세히 설명한다.

트랜지스터 Q1,Q2는 전류를 공급하기 위한 것이고, 트랜지스터 Q3,Q4는 최대 전류를 제한 하는 것이다. 도 1에서 통화전류공급기능을 수행하는 기능에 대한 등가회로가 도 2에 도시되어 있다. 통화전류공급을 위한 회로는 톱단자와 링단자가 서로 대칭되는 구성을 가지므로 도 2에서 톱단자측 통화전류공급에 대한 등가회로만을 도시하였다. 도 2에서 통화전류(I_L)는 $I_{b1} \cdot h_{FE}$ 가 된다.

저항 R5와 저항 R6은 트랜지스터 Q2의 바이어스 전류 I_{b2} 를 형성하며, 트랜지스터 Q2의 바이어스 전류 I_{b2} 는 하기 수학식 1과 같다.

【수학식 1】

$$I_{b2} = \frac{(V_1 - V_{BE1} - V_{BE3})}{(R_b + R_1)}$$

$$V_1 = \left(\frac{V_{bat}}{2} - 2V_D \right) \times \frac{R_5}{\left(\frac{R_6}{2} + R_5 \right)}$$

$$R_b = R_5 // \frac{R_6}{2}$$

통화선로의 저항 R_L 이 줄어든다면 통화전류(I_L)가 증가되고, 상기 통화전류 (I_L)이 증가함에 따라 저항 R_1 의 양단전압 V_{R1} 이 증가하게 된다. 트랜지스터 Q1의 베이스전류 I_{b1} 을 감소하게 하는 전류 귀환과 통화선로의 저항 R_L 의 감소로 V_{RL} 의 전압이 감소하면 트랜지스터 Q1의 컬렉터전압 V_{CE1} 은 증가하게 되고, 트랜지스터 Q1의 컬렉터전압 V_{CE1} 의 증가는 저항 R_3 을 통하여 전류 I_{b1} 을 증가하게 하여 트랜지스터 Q1의 컬렉터전압 V_{CE1} 을 감소하게 하는 전압귀환으로 바이어스의 안정도를 높게한다. 또 한가지 저항 R_3 의 중요한 역할은 통화선로의 R_L 이 증가하면 통화전류(I_L)과 트랜지스터 Q1의 컬렉터전압 V_{CE1} 이 감소하게 되는데, 통화전류(I_L)의 감소는 저항 R_1 에 의한 전류 귀환량을 감소하게 만들고 통화선로의 저항 R_L 의 지속적인 증가는 통화전류(I_L)의 지속적 감소를 야기하며, 이는 트랜지스터 Q1의 컬렉터전압 V_{CE1} 의 극단적 감소로 이어져 트랜지스터 Q1이 포화되는 영역에 이르게된다. 이때 트랜지스터 Q1의 컬렉터전압 V_C 의 감소로 저항 R_3 를 통한 트랜지스터 Q1의 베이스전류 I_{b1} 이 감소하게 되어 트랜지스터 Q1의 포화를 방지한다. 이것은 실제에 있어서 선로저항 (R_L)이 증가하게 되는 롱루프(Long Loop)에서 AC특성이 왜곡되는 현상을 방지하게 한다.

또한 최대전류제한 기능은 저항 R_1 에 의한 전류귀환에서 이루어지게된다. 통화전류 I_L 의 증가는 V_{R1} 의 증가로 이어지고 $V_{R1}+V_{BE1}+V_{BE2}$ 가 V_1 과 같아지는 통화전류 (I_L)에서 전류제한 이루어진다. 그러나 실제에서 전류의 증가로 전류제한이 일어났을 경우 트랜지스터 Q1의 V_{CE} 는 증가하게되고 이로인해 $I_{L1} \cdot V_{CE}$ 의 전력소모가 트랜지스터 Q1에서 발생하게 되어 트랜지스터 Q1에서 열이 발생하게 된다. V_{BE} 는 온도에

대하여 $-2.4\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ 라는 음의 관계를 갖고 있으므로 온도가 증가하게 되면 V_{BE} 가 감소하게 되고, 다시 제한 전류값은 증가하는 악순환이 계속되어 제한 전류값에 오차가 발생하여 실제 필요로 하는 제한 전류보다 훨씬 높은 최대전류가 흐르게 된다. 이러한 과열현상을 방지하기 위하여 V_B 와 동일한 순방향 전압 온도특성을 가진 다이오드 D1을 트랜지스터 Q2의 베이스와 접지사이에 넣으면 트랜지스터 Q1에서 발생하는 열에 의해 다이오드의 순방향 전압이 트랜지스터 Q1, Q2의 V_{BE} 와 같은 정도로 감소하기 때문에 제한 전류의 온도에 대한 변화를 상쇄하여 보다 안정되게 설정할 수 있다. 상기 트랜지스터 Q1, Q2가 달링턴형태를 취하고 있지만 실제 트랜지스터 Q1의 베이스전류 I_{b1} 은 저항 R3에 의해 제한되고 있어 달링턴구조로 볼수 없고 트랜지스터 Q2의 베이스에 입력신호를 넣어 높은전압 이득을 얻고자 함을 목적으로 하는 것이 아니고 저항 R1에 의한 전류귀환 이득을 높이고자 함이 그 목적이다. 이는 공통화선로의 저항 R_L 이 제한 전류범위에서 변동할 때 통화선로의 R_L 변동에 대해 제한 전류를 일정하게 유지하게 하는 효과를 얻는다.

한편 통화전류 감시기능은 저항 R1의 전압변동을 반전 증폭한 출력으로 트랜지스터 Q6을 구동하여 논리신호로 변환한다. 도 1에서 통화전류 감시기능회로는 링 트립기능도 동시에 수행한다. 통화전류 I_L 이 증가하면 저항 R1에 의해 전압강하가 일어나고 이것은 저항 R11 및 R13에 의한 이득으로 반전증폭되어 트랜지스터 Q6을 구동한다. 상기 트랜지스터 Q6이 구동되면 콜렉터에는 논리 "0"(로우)신호가 출력되어 검출단자(DET)로 인가된다. 이때 검출단자(DET)가 논리 0값을 가지게 되는 통화전류 I_L 은 저항 R11 및 R12에 의하여 설정된다. 그리고 통화전류 I_L 의 감시중에

링전류가 공급되는 도중에 송수화기가 훅크오프되는지 감시하는 기능도 수행한다. 즉, 링릴레이 K1이 저항 R10쪽으로 전환되어 링단으로부터 공급되는 링전류가 선로 저항 R_L 과 단말전화기를 경유하여 팁단으로 유입되는데, 훅크오프시에는 단말전화기의 DC저항을 포함한 선로저항 R_L 이 급격히 줄게되어 저항 10의 양단에 형성되는 전압강하가 커지게된다. 이 전압강하된 전압은 저항 R12를 통해 연산증폭기 AMP3의 반전단으로 인가되어 반전 증폭된다. 따라서 상기 연산증폭기 AMP3의 출력신호가 하이신호가 되어 트랜지스터 Q6의 베이스로 인가되므로, 상기 트랜지스터 Q6이 턴온되어 검출단(DET)에 로우신호가 출력되므로 전화기가 훅크오프 상태임을 나타낸다. 상기 저항 R10의 양단에서 전압강하가 커지게 되는 경우 연산증폭기 AMP3를 통해 반전 증폭할 시 상기 연산증폭기 AMP3의 반전단에 입력되는 신호는 DC에 AC링신호가 중첩된 신호이어서 DC만 검출하기 위해서는 AC신호에 대해서는 반전증폭기 AMP의 이득을 대단히 낮출 필요가 있다. 연산증폭기 AMP3에서 AC의 이득감소는 저항 R13과 병렬 연결된 캐패시터 C7에 의해 AC이득이 줄어드는 효과를 나타내어 출력되는 신호는 리플이 대단히 억제된 DC신호로 출력되어 링트립을 정확히 수행할 수 있도록 한다. 그리고 전계효과 트랜지스터 FET1은 링릴레이 K1이 동작할 때만 온되어 정상상태에서의 통화전류 감시기능에 영향을 주지 않는 역할을 한다. 이때 캐패시터 C7의 값을 무한히 큰 값을 선택할 수 없으므로 낮은 용량에서 충분한 저역통과 필터로 동작하게 하려면 저항 R11 및 R12, R13을 수백 $k\Omega$ 단위의 큰 값으로 선택할 필요가 있다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같이 본 발명은, 트랜스포머나 SLIC을 이용한 아나로그 가입자
정합기능과 동일한 기능을 수행하면서 범용부품으로 설계되어 재료비를 현격히 낮
출수 있으며, 온훅크 전송기능으로 원격과금 또는 발신자 번호 전송기능등의 부가
서비스에 응용할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로에 있어서,

팁단자 및 링단자를 통해 가입자에게 통화전류를 공급하기 위한 트랜지스터 Q1,Q2와,

상기 트랜지스터 Q1,Q2에 각각 연결되어 달링턴 구조를 가지고 있으며, 최대 전류를 제한하기 위한 트랜지스터 Q3,Q4와,

상기 트랜지스터 Q1 및 Q2의 에미터에 각각 연결되어 최대전류 제한 기능을 수행하기 위한 전류귀환 및 선로에 흐르는 통화전류를 전압으로 검출하기 위한 전류 감시용 저항 R1, R2와,

상기 트랜지스터 Q1의 콜렉터와 트랜지스터 Q3의 콜렉터 사이에 연결되어 상기 트랜지스터 Q1의 포화를 방지하기 위한 저항 R3과,

상기 트랜지스터 Q2의 콜렉터와 트랜지스터 Q4의 콜렉터 사이에 연결되어 상기 트랜지스터 Q2의 포화를 방지하기 위한 저항 R4과,

최대전류의 임계치를 결정하고 상기 트랜지스터 Q1,Q2가 항상 동작영역에 있도록 하기 위한 3개의 바이어스 저항 R5,R6,R7과,

DC통화 전류에 수신된 음성신호(AC)신호를 중첩시키기 위한 캐패시터 C5,C6와, 선로특성 임피던스와 정합하기 위한 복합임피던스 ZL1,ZL2와,

상기 저항 R1을 통해 흐르는 통화전류를 옹크오프상태를 검출하기 위한 입력 전류로 변환하는 저항 R11과,

상기 저항 R11을 통해 입력되는 신호를 반전증폭 출력하는 연산증폭기 AMP3
와,

상기 증폭기 AMP3로부터 반전 증폭된 신호의 레벨을 변환하는 트랜지스터 Q6
으로 구성함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아날로그 가입자 정합회로.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 복합임피던스 ZL1,ZL2에 각각 연결되어 상기 음성신호를 입력하여 증폭
출력하는 증폭기 AMP1,AMP2를 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나
로그 가입자 정합회로.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

선로의 과전압으로부터 음성신호를 증폭하는 증폭기 AMP1,AMP2를 보호하기
위한 보호소자 CR1,CR2를 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아날로그
가입자 정합회로.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 트랜지스터 Q1의 콜렉터와 상기 트랜지스터 Q2의 콜렉터 사이에 연결되
어 선로부하가 없을 때 상기 트랜지스터 Q1,Q2가 포화가 되는 것을 방지하기 위해
바이어스전류를 공급하는 더미부하저항 R8을 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식
교환기의 아날로그 가입자 정합회로.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 저항 R5 및 R6에 각각 연결되어 상기 트랜지스터 Q1,Q2가 통화전류(I_L)에 의해 열이 발생하여 최대전류 제한 임계전류값이 변동하여 과열되는 것을 방지하기 위한 온도보상용 다이오드 D1,D2를 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

통화를 위한 DC전류공급에 잡음이 발생하거나 유기되어 통화에 악영향을 주는 것을 방지하기 위한 바이패스 캐패시터 C1,C2,C3,C4와, 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 저항 R11을 통해 입력되는 신호의 증폭도를 결정하는 저항 R13을 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

호출신호공급중에 수화기를 훅크오프하였을 때 링트립 전압을 검출하기 위한 저항 R10을 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 저항 10에 의해 검출한 전압을 링트립 전류로 변환하는 저항 R12를 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 링트립전류에 포함된 AC리플성분을 제거하기 위해 AC증폭도를 대폭 낮추어 주기위해 상기 연산증폭기 AMP3를 저역통과필터를 구성하기 위한 캐패시터 C7을 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

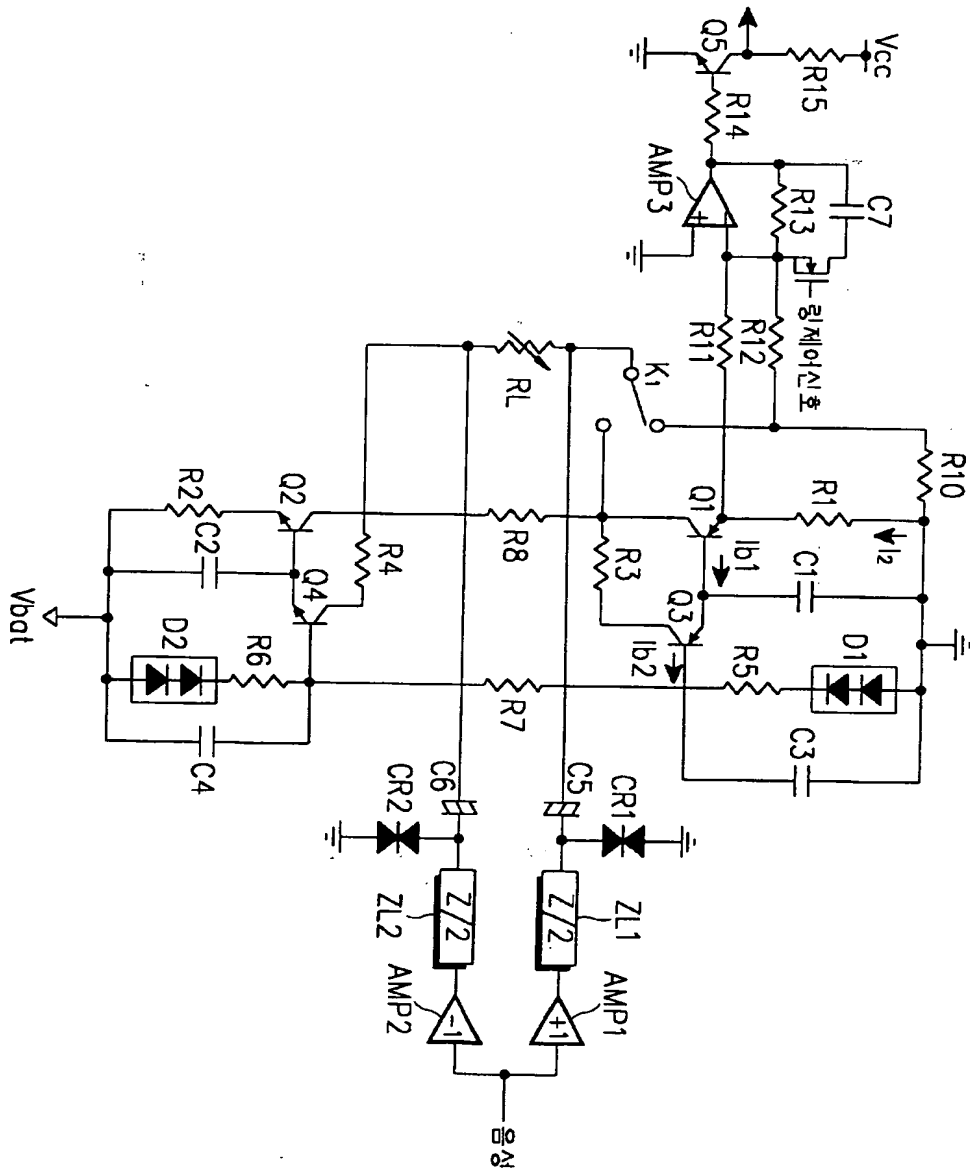
【청구항 11】

제10항에 있어서,

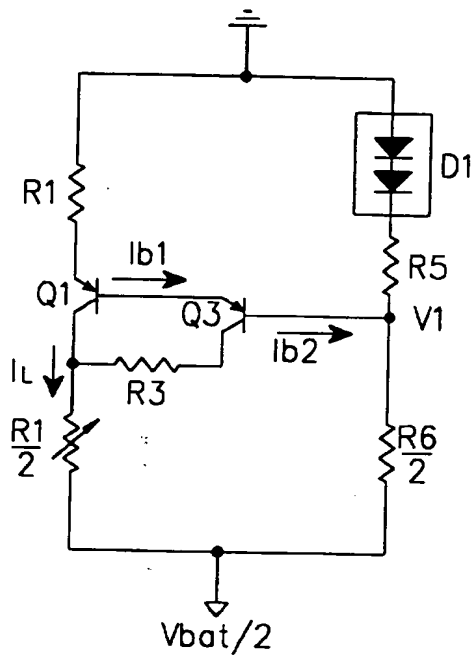
상기 링전류 공급상태에서 연산증폭기 AMP3가 저역통과필터로 동작하도록 해주는 전계효과 트랜지스터 FET1를 더 구비함을 특징으로 하는 전전자식 교환기의 아나로그 가입자 정합회로.

【도면】

【도 1】



【도 2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.